



PROVINCIA DI  
AGRIGENTO



PROVINCIA DI  
CALTANISSETTA



COMUNE DI  
CAMMARATA



COMUNE DI  
VALLELUNGA  
PRATAMENO



REGIONE  
SICILIANA

# PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO

NEL COMUNE DI CAMMARATA (AG) E  
NEL COMUNE DI VALLELUNGA PRATAMENO (CL)

Potenza massima di picco: 57.462 kWp  
Potenza massima di immissione: 50.000 kW

## ELABORATI PROGETTUALI

CODICE ELABORATO

TITOLO ELABORATO

AF.GEO.R01

RELAZIONE GEOLOGICA

COMMITTENTE

**ILOS**

INE Montoni Vecchio Srl

A Company of ILOS New Energy Italy

**INE Montoni Vecchio S.r.l.**

Piazza di Sant'Anastasia,  
00186 Roma  
P.IVA 16232631008

INE Montoni Vecchio Srl  
Piazza di Sant'Anastasia 7, 00186 Roma  
P.IVA e C.F.: 16232631008

firmato digitalmente

PROGETTAZIONE

**2ASINERGY**

#innovativeengineering

**2A SINERGY S.r.l. S.B.**

Piazza Giuseppe Verdi 8  
00198 Roma  
Tel. 0968 201203  
P.IVA 03384670794

ENTI

Progettista: Dottor Geologo Davide Casinelli, iscritto all'Ordine dei Geologi del Lazio al numero 1847

DATA: MAGGIO 2022

SCALA:

FORMATO CARTA: A4

 <b>ILOS</b> INE Montoni Vecchio Srl <small>A Company of ILOS New Energy Italy</small>	<b>RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE</b>	Codifica <b>AF. GEO. R1</b>	
		del 10/05/2022	Pag. 2 a 21

## SOMMARIO

PREMESSA.....	4
1 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO .....	5
2 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	6
3 - INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO .....	6
4 – GEOSISMICITA' DELL'AREA.....	7
4.1 – Sismicità storica .....	7
4.2 – ZONAZIONE SISMICA .....	9
4.3 – Azione sismica locale .....	9
5 – CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI IN ESAME.....	11
6 – INQUADRAMENTO PAESISTICO – VINCOLISTICA E PERIMETRAZIONE PSAI ....	11
7 – CONCLUSIONI.....	12
BIBLIOGRAFIA.....	13

## **ALLEGATI A - CARTOGRAFIA GENERALE**

ALLEGATO A1	Corografia Generale
ALLEGATO A2	Stralcio catastale
ALLEGATO A3	Stralcio CTR (zona nord-zona sud)
ALLEGATO A4	Stralcio Carta geologica
ALLEGATO A5	Vincolo Idrogeologico
ALLEGATO A6	Stralcio Pai
ALLEGATO A7	Stralcio vincoli paesaggistici

## PREMESSA

Nel seguente elaborato si riportano i risultati di uno studio geologico sismico preliminare effettuato su terreni interessati ad un progetto per un impianto agrovoltaiico della potenza di 57462 KWp nei comuni di Cammarata e Valledlunga Pratameno nelle provincie di Agrigento e Caltanissetta, a Est dal centro abitato di Cammarata e a Ovest dal centro abitato di Valledlunga Pratamento corografia generale in Allegato A1, e ricade nei seguenti Fogli catastali:

Comune di Valledlunga Pratameno – Foglio 18 Particelle 40, 84, 7, 30

Comune di Cammarata – Foglio 14 Particelle 137, 155, 170, 37, 183, 75, 77, 36, 12

Il dott. Davide Casinelli, appartenente all'Ordine dei Geologi del Lazio con riferimento numerico di 1847, è stato incaricato a redigere la seguente relazione geologica su commissione della ditta *INE Montoni Vecchio S.R.L.*

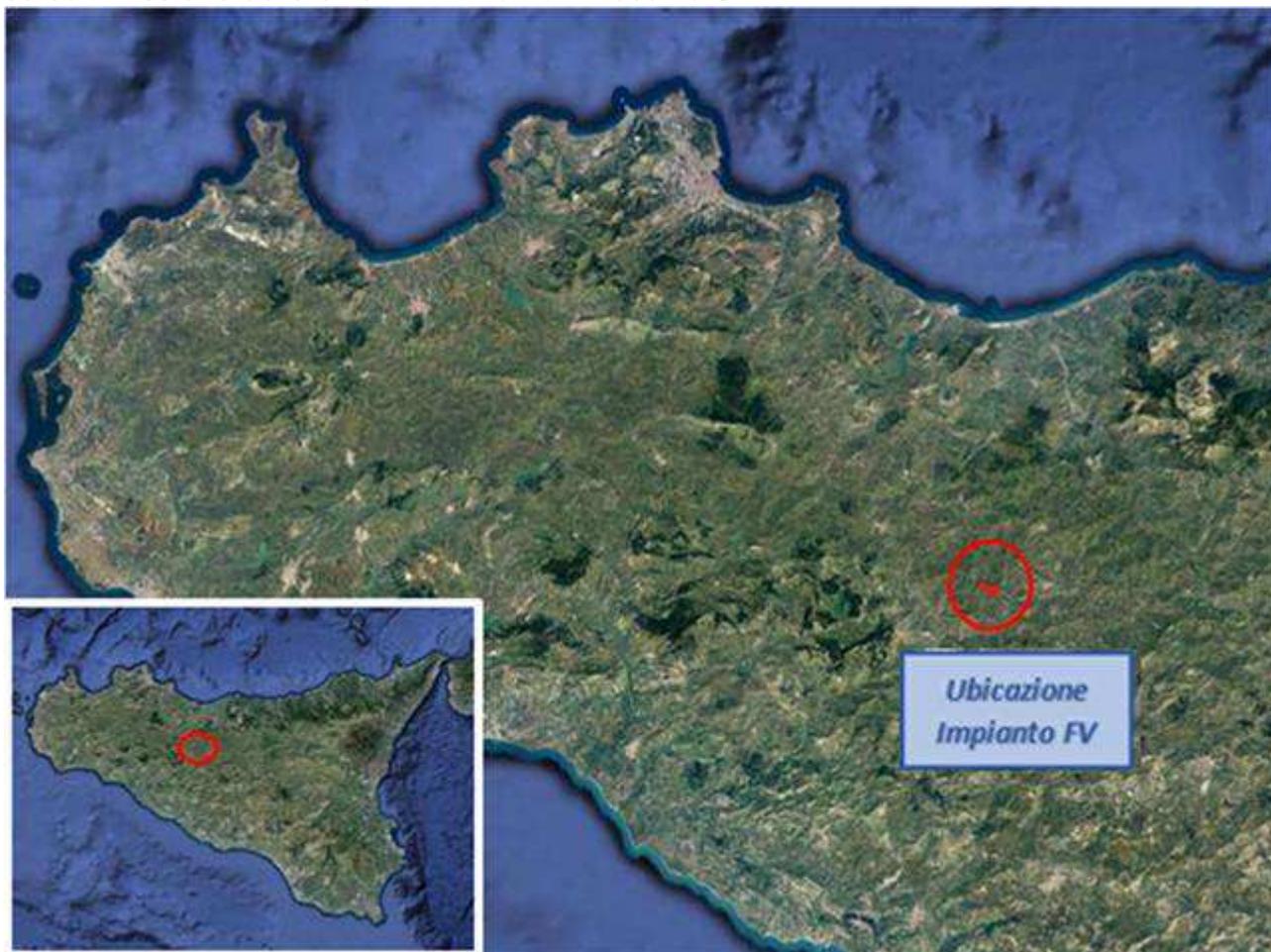


Figura 1.

Lo studio ha lo scopo di illustrare considerazioni di ordine geologico, geotecnico e sismico estese a caratterizzare un'areale significativo dell'intorno e del sottosuolo interessato al progetto, illustrando rispettivamente:

- situazione litostratigrafica e natura dei litotipi
- lineamenti geomorfologici della zona
- caratteristiche geotecniche dei terreni
- caratteristiche della circolazione idrica superficiale e sotterranea
- caratteri sismici dell'area

Le suddette caratteristiche e i dati tematici riportati sono desunti da fonti bibliografiche e rilevati direttamente dai portali cartografici nazionale, della regione Sicilia e della provincia di Agrigento, che hanno contribuito alla ricostruzione di un modello geologico locale in grado di rispondere alle necessità di realizzazione dell'opera.

Per il progetto realizzato viene considerata una "Classe d'uso II".

## 1 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO

I terreni in esame sono posizionati a Est del centro abitato di Cammarata con coordinate pari a Latitudine 37.68006 e Longitudine 13.757183.

Le caratteristiche del paesaggio tutt'intorno all'area in esame sono legate alla disposizione, distribuzione e resistenza offerta agli agenti esogeni da parte delle formazioni affioranti nonché al loro assetto strutturale.

All'azione degli agenti esogeni, geomorfologicamente, fa in parte da contrasto la presenza di coltri di alterazione che, se permangono al di sopra del substrato integro, la proteggono da tali agenti. Ciò inoltre favorisce l'attecchimento della vegetazione che è un altro fattore protettivo contro l'erosione.

Altri fattori di peculiare importanza risultano il clima ed il parametro tempo (ovvero la durata dell'azione esplicata dagli agenti esogeni). I due parametri risultano legati in quanto in tempi geologicamente recenti vi sono state delle oscillazioni climatiche di notevole importanza nonché degli eventi tettonici di una certa rilevanza. Le oscillazioni climatiche sono state fondamentali nell'evoluzione geomorfologia dei Monti di Trapani e del suo intorno inducendo variazioni nel livello di base dell'erosione, direttamente attivando o inibendo processi morfogenetici (fluviali, carsici, ecc.).

I corsi d'acqua principali presenti intorno all'area in esame defluiscono verso Est sboccando nel Mar Tirreno ed il loro andamento sembra fortemente condizionato dall'assetto strutturale.

Nel dettaglio, i tratti dei corsi d'acqua impostati nella zona collinare e montana denotano un netto influsso delle caratteristiche sia litologiche sia strutturali.

I fattori morfostrutturali hanno consentito la conservazione di forme antiche nelle rocce conservative e hanno favorito l'erosione selettiva ai fenomeni di deformazione profonda dei versanti; nelle aree collinari del Dominio Pre-panormide (terreni argillo-

marnosi) essi sono stati modellati dai movimenti franosi, dal ruscellamento e dai processi fluviali.

Nell'area in esame sono riconoscibili molteplici forme del rilievo, sia attive che inattive, riconducibili a differenti processi morfogenetici. Tenendo conto delle caratteristiche geostrutturali e della particolare posizione geografica di determinati settori dell'area è possibile identificare delle associazioni di forme caratteristiche ed esclusive che conferiscono ad ognuno di essi una ben definita connotazione geomorfologica.

Il territorio del comune di Cammarata e in particolare dell'area in studio presenta nel suo complesso una situazione geomorfologica abbastanza regolare.

Tale regolarità è indubbiamente legata alla diversa risposta agli agenti esogeni da parte dei diversi litotipi affioranti e alle complicate strutture tettoniche.

Altimetricamente il sito in esame si inquadra in una zona collinare con quote comprese intorno ai 270m s.l.m..

## 2 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'assetto geologico dell'area che comprende il sito di intervento, è caratterizzato da una cornice collinare denominata "Le Serre", costituita da affioramenti gessosi afferenti al complesso evaporitico (formazione gessosa solfifera) del Miocene sup.

E' sovrapposta agli affioramenti della formazione di Agrigento costituita da calcareniti che costituiscono la struttura principale della monoclinale. Questa unità risulta poggiate in continuità con la sottostante formazione del Monte Narbone del Pliocene Medio, che con i suoi depositi dovrebbe interessare le opere in progetto. Essa è costituita da marne argillose di colore azzurre, che verso l'alto vedono aumentare la loro componente argillosa e sabbiosa, con minuti cristalli di gesso.

Tale formazione poggia in discordanza sulla formazione dei Trubi, i Trubi sono dei calcari marnosi più o meno cementati passanti a marne calcaree di colore bianco crema fino a grigio/azzurro chiaro; hanno frattura concoide e contengono tracce di idrossidi di ferro e noduli pirritici dispersi uniformemente nella roccia e facilmente visibili a occhio nudo.

## 3 - INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

L'assetto idrogeologico dell'area oggetto di studio è il risultato dell'interazione delle caratteristiche idrodinamiche delle litologie affioranti ed in sottosuolo e della situazione geologica e/o tettonica.

Le caratteristiche idrogeologiche dei sedimenti che caratterizzano il sottosuolo dell'area in esame sono in stretta relazione sia con la morfologia che con i caratteri strutturali e tessiturali dei litotipi medesimi.

Dal rilevamento geologico che è stato esteso ad un'areale più ampio del sito in esame, si è potuto notare che non è presente una falda acquifera significativa, a causa della bassa permeabilità dei terreni interessati. Di seguito vengono riportate le principali caratteristiche idrogeologiche dei terreni affioranti nella zona in esame:

Complesso idrogeologico delle argille: terreni praticamente impermeabili con coefficiente di permeabilità  $K < 10^{-9}$  m/s. Il livello corticale alterato, e a volte sabbioso, può assumere una modesta permeabilità capace di favorire una circolazione idrica sub – superficiale. Possono costituire la soglia di permeabilità più diffusa degli acquiferi esistenti ove le condizioni litostratigrafiche lo consentono.

Complesso idrogeologico dei Trubi: terreni a permeabilità modesta per porosità, tendente ad aumentare in funzione della fratturazione del litotipo. Coefficiente di permeabilità  $10^{-6} < k > 10^{-5}$  m/s. Possono ospitare modeste falde freatiche localizzate nei livelli fratturati e alterati dei Trubi, a volte può esserci continuità con il complesso dei calcari e gessi sottostanti ai Trubi. Nel sito in studio non sono state rilevate falde di alcun genere.

## 4 – GEOSISMICITA' DELL'AREA

### 4.1 – Sismicità storica

In resoconto alla sismicità storica si riportano sinteticamente i maggiori eventi documentati relativi al comune di Cammarata (AG) e Vallelunga Pratameno ottenuti dall'archivio e dalle banche dati dell'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia), sismologia storica e macrosismica DBMI15.

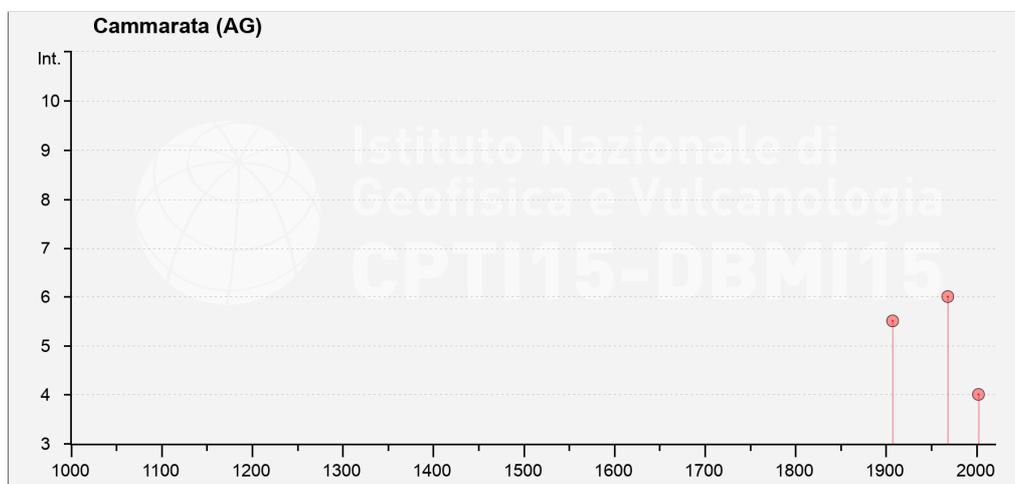


Figura 2 - Diagramma intensità al sito – anno

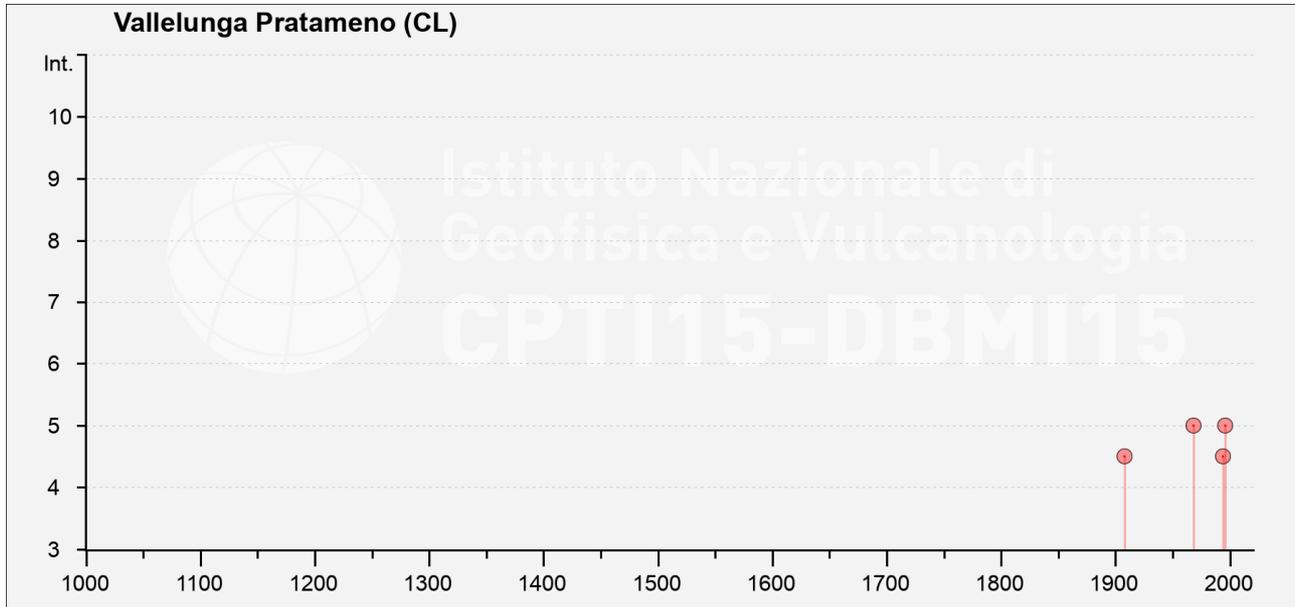


Figura 3 - Diagramma intensità al sito - anno

La successiva tabella, riassuntiva degli eventi sismici avvenuti nel tempo, è caratterizzata da dati della intensità in scala MCS (Mercalli-Cancani-Sieberg), dalla data dell'evento, dal luogo dell'epicentro, dell'intensità massima epicentrale ( $I_0$ ) e della magnitudo momento (Mw).

Effects	Reported earthquakes									
Int.	Year	Mo	Da	Ho	Mi	Se	Epicentral area	NMDP	$I_0$	Mw
5-6	1907	04	24	21			Monti Sicani	1	5-6	4.40
6	1968	01	15	02	01	0	Valle del Belice	162	10	6.41
NF	1972	12	27	08	15	1	Valle del Belice	17	5-6	4.34
NF	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
NF	1990	12	13	00	24	2	Sicilia sud-orientale	304		5.61
NF	1994	05	06	19	09	4	Sicilia centrale	68	5	4.36
NF	1995	04	11	12	06	5	Sicilia centrale	43	3-4	4.03
NF	1996	12	14	00	18	4	Monti Madonie	45	5	4.27
4	2002	09	06	01	21	2	Tirreno meridionale	132	6	5.92
NF	2004	05	05	13	39	4	Isole Eolie	641		5.42
NF	2005	11	21	10	57	4	Sicilia centrale	255		4.56

## 4.2 – Zonazione sismica

In riferimento alla ZONAZIONE SISMICA del DGR N° 387/2009 e n°835/2009 della Regione Sicilia, l'area in oggetto ricade nella Zona Sismica 2.

In riferimento all'Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n°3519, All.1b., l' accelerazione massima (ag) del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi è compresa tra 0.15 e 0.25.

## 4.3 – Azione sismica locale

Valutazione dei parametri sismici determinati con il software GeoStru PS. I parametri riportati sono considerati in riferimento ad una categoria di suolo C (tale ipotesi deve essere successivamente confermata con idonee indagini in sito necessarie per la stima delle velocità delle onde S nel sottosuolo) e ad un coefficiente di amplificazione topografica T1 (superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media < 15°).

Coordinate WGS84

latitudine: 37,68006

longitudine: 13,757183

Classe: 2

Vita nominale: 50

### Siti di riferimento

Sito 1 ID: 47179 Lat: 37,6847 Lon: 13,7427 Distanza: 1372,940

Sito 2 ID: 47180 Lat: 37,6845 Lon: 13,8057 Distanza: 4299,255

Sito 3 ID: 47402 Lat: 37,6345 Lon: 13,8055 Distanza: 6611,145

Sito 4 ID: 47401 Lat: 37,6347 Lon: 13,7426 Distanza: 5205,903

### Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 50anni

Coefficiente cu: 1

<b>Operatività (SLO):</b> Probabilità di superamento: 81 % Tr: 30 [anni] ag: 0,030 g Fo: 2,437 Tc*: 0,214 [s]	<b>Danno (SLD):</b> Probabilità di superamento: 63 % Tr: 50 [anni] ag: 0,038 g Fo: 2,475 Tc*: 0,260 [s]
<b>Salvaguardia della vita (SLV):</b> Probabilità di superamento: 10 % Tr: 475 [anni] ag: 0,081 g Fo: 2,605 Tc*: 0,363 [s]	<b>Prevenzione dal collasso (SLC):</b> Probabilità di superamento: 5 % Tr: 975 [anni] ag: 0,099 g Fo: 2,630 Tc*: 0,400 [s]

Coefficienti Sismici

<b>SLO:</b> Ss: 1,500 Cc: 1,750 St: 1,000 Kh: 0,009 Kv: 0,005 Amax: 0,448 Beta: 0,200	<b>SLD:</b> Ss: 1,500 Cc: 1,640 St: 1,000 Kh: 0,011 Kv: 0,006 Amax: 0,555 Beta: 0,200
<b>SLV:</b> Ss: 1,500 Cc: 1,470 St: 1,000 Kh: 0,024 Kv: 0,012 Amax: 1,198 Beta: 0,200	<b>SLC:</b> Ss: 1,500 Cc: 1,420 St: 1,000 Kh: 0,030 Kv: 0,015 Amax: 1,461 Beta: 0,200

## 5 – CARATTERISTICHE geotecniche dei terreni in esame

Per quanto riguarda le caratteristiche geomeccaniche dei terreni coinvolti nel progetto, si riportano indicazioni generali desunte da basi bibliografiche (Relazione geologia per: PROGETTO PER LA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DALLA POTENZA DI 57462 KWP, NEI COMUNE DI CAMMARATA E VALLELUNGA PRATAMENO).

	$\gamma$ (g/cm <sup>3</sup> )	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )	$\varphi$ (°)	C' (kg/cm <sup>2</sup> )
Calcilutiti	2.1 – 2.5	0.5 - 1	32 - 40	0.1 – 0.3

$\gamma$  = peso dell'unità di volume  $\varphi$  = angolo di attrito C' = coesione Cu = coesione non drenata

La campagna geognostica si rende necessaria per validare le caratteristiche dei litotipi sopra riportate, e ricostruire un adeguato modello geotecnico in grado di rispondere alle necessità progettuali dell'opera.

## 6 – INQUADRAMENTO PAESISTICO – VINCOLISTICA E PERIMETRAZIONE PSAI

Le forme di dissesto presenti nell'area sono facilmente riconducibili all'azione degli agenti esogeni che agiscono in maniera diversa a seconda dei litotipi presenti; infatti in corrispondenza dei versanti più acclivi caratterizzati da fronti rocciosi impostati su litotipi arenacei è riscontrabile una erosione accelerata, mentre in corrispondenza dei terreni plastici si assiste a deformazione superficiale lenta del terreno.

Il sito in oggetto ricade all'interno del Bacino idrografico del fiume Platani, come si evince dal Piano stralcio del Vincolo Idrogeologico una parte dell'areale interessato si trova in condizioni di Vincolo idrogeologico (Allegato A5) mentre dal piano stralcio l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) l'area non ricade in aree considerate a rischio (Allegato

A6): carte dei dissesti, carta della pericolosità e del rischio geomorfologico l'area non presenta particolari vincolistiche e criticità.

Dal rilievo di superficie effettuato si è potuto constatare che l'area in esame si trova in ottime condizioni di stabilità e ciò viene confermato dalla totale assenza di fenomeni morfogenetici in genere (frane) che possano compromettere la stabilità dell'area.

## 7 – CONCLUSIONI

Dalle considerazioni e valutazioni esposte nelle precedenti pagine riguardanti le caratteristiche geolitologiche, idrogeologiche e sismiche del sito di interesse, si osserva quanto segue:

- In affioramento nell'area in esame sono presenti delle formazioni riconducibili alle Calcareniti.
- La morfologia generale dell'area di studio si mostra con caratteristiche pianeggianti per una categoria topografica di classe T1. La quota altimetrica è di 270m.s.l.m..
- Il livello medio della falda è compreso tra i 20 m e i 40 m dal p.c..
- In riferimento alla ZONAZIONE SISMICA del DGR n° 387/2009 e n°835/2009 della Regione Sicilia, l'area in oggetto ricade nella Zona Sismica 2.
- La consultazione del catalogo delle faglie attive e capaci (progetto Ithaca), non ha evidenziato strutture sismogenetiche di interesse in prossimità dell'area in esame.
- In attinenza alle nuove "Norme Tecniche per il progetto sismico di opere di fondazione e di sostegno dei terreni" per la stima delle Vs30 viene indicata la "Categoria di Suolo C", tale categoria è stata indicata in via del tutto cautelativa ai fini progettuali.
- Le caratteristiche geotecniche del modello geologico proposto per il sito in esame sono riportate nel paragrafo 5 della presente relazione.
- Dalla cartografia PSAI, dell'Autorità dei Bacini regionali della Sicilia, la zona non è cartografata in aree di rischio.
- Il sito in esame ricade in parte all'interno di aree sottoposte a vicolo idrogeologico.
- Si conclude l'esecuzione dell'opera in progetto non influente su elementi o fattori che possono alterare l'attuale equilibrio geologico-idraulico esistente, non determinando un aumento di rischio e pericolosità nei dintorni dell'area e dell'opera stessa. Il rispetto delle prescrizioni garantisce l'assenza di pericolo per le persone e per i beni.
- Nelle successive fasi progettuali sono necessarie opportune integrazioni di carattere geologico-sismico, per la ricostruzione di un adeguato modello geotecnico del terreno interagente con l'opera.

Arpino 10/05/2022

Dott. Geologo  
Davide Casinelli

## BIBLIOGRAFIA

- C. BONI. P. BONO – G. CAPELLI - CARTA IDROGEOLOGICA DEL TERRITORIO DELLA REGIONE SECILIA;
- AUTORITÀ DEI BACINI REGIONALI DELLA SICILIA – CARTOGRAFIA PAI E NORME DI ATTUAZIONE;
- REGIONE SICILIA – PTPR “PIANO TERRITORIALE PAESAGGISTICO REGIONALE” – CARTOGRAFIA E NORME DI ATTUAZIONE.
- ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE – Progetto Ithaca;
- PORTALE CARTOGRAFICO NAZIONALE, (2012) - Foto aeree – Ortofoto colori Sicilia;
- REGIONE SICILIA- Dipartimento territorio - Piano di tutela delle acque;
- REGIONE SICILIA - Difesa del suolo - Microzonazione sismica validazione I livello dei comuni della Sicilia.

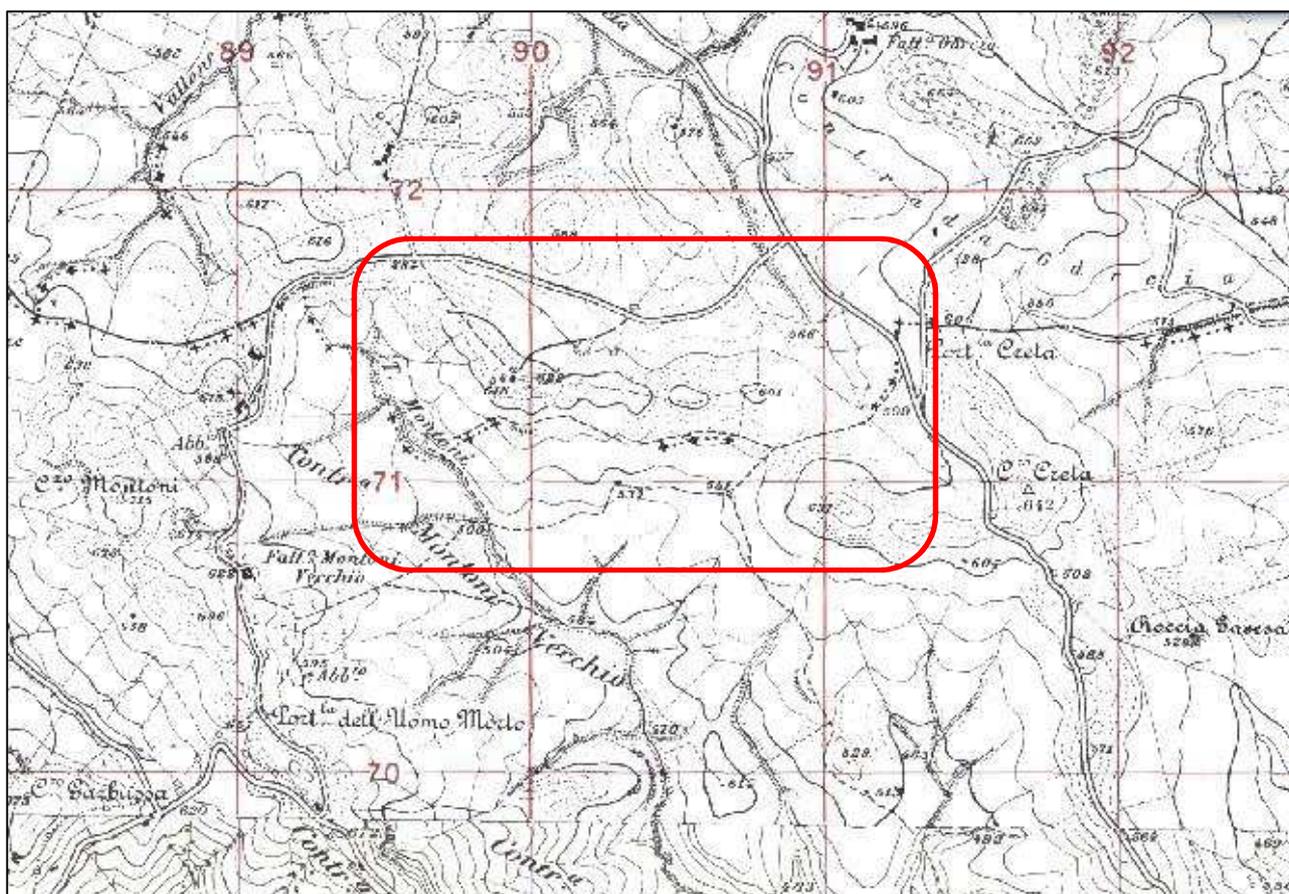
### Siti web consultati:

[www.geologilazio.it](http://www.geologilazio.it)  
[www.geostru.com](http://www.geostru.com)  
[www.ingv.it](http://www.ingv.it)  
[www.isprambiente.gov.it](http://www.isprambiente.gov.it)  
[www.pcn.minambiente.it](http://www.pcn.minambiente.it)  
[www.regionelazio.it](http://www.regionelazio.it)

# ALLEGATI A

ALLEGATO A1	Corografia Generale
ALLEGATO A2	Stralcio catastale
ALLEGATO A3	Stralcio CTR (zona nord-zona sud)
ALLEGATO A4	Stralcio Carta geologica
ALLEGATO A5	Vincolo Idrogeologico
ALLEGATO A6	Stralcio Pai
ALLEGATO A7	Stralcio vincoli paesaggistici

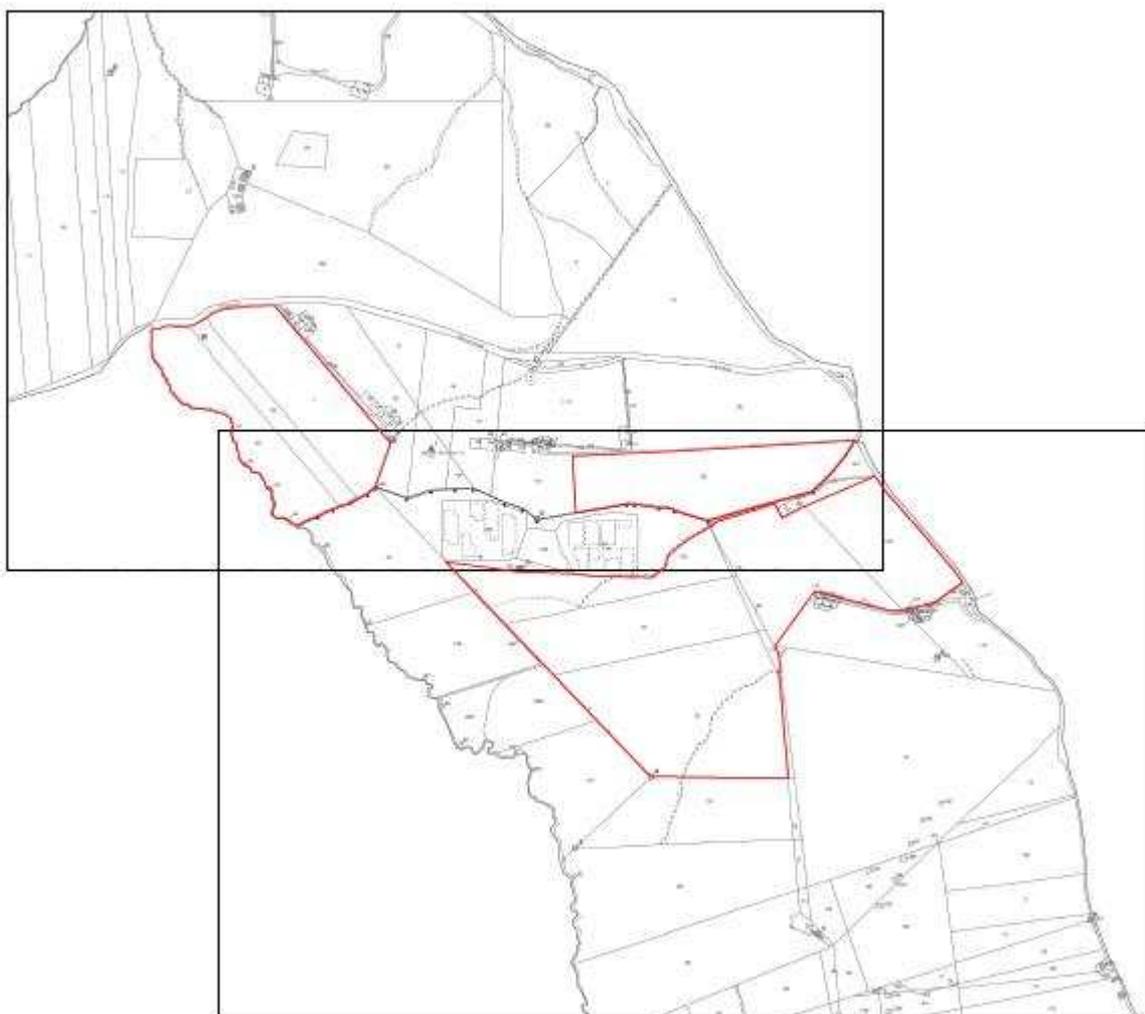
## COROGRAFIA GENERALE STRALCIO IGM SCALA IN ORIGINE 1:25.000 FOGLIO 248 – II CAMMARATA



Area di interesse

### ALLEGATO A1

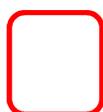
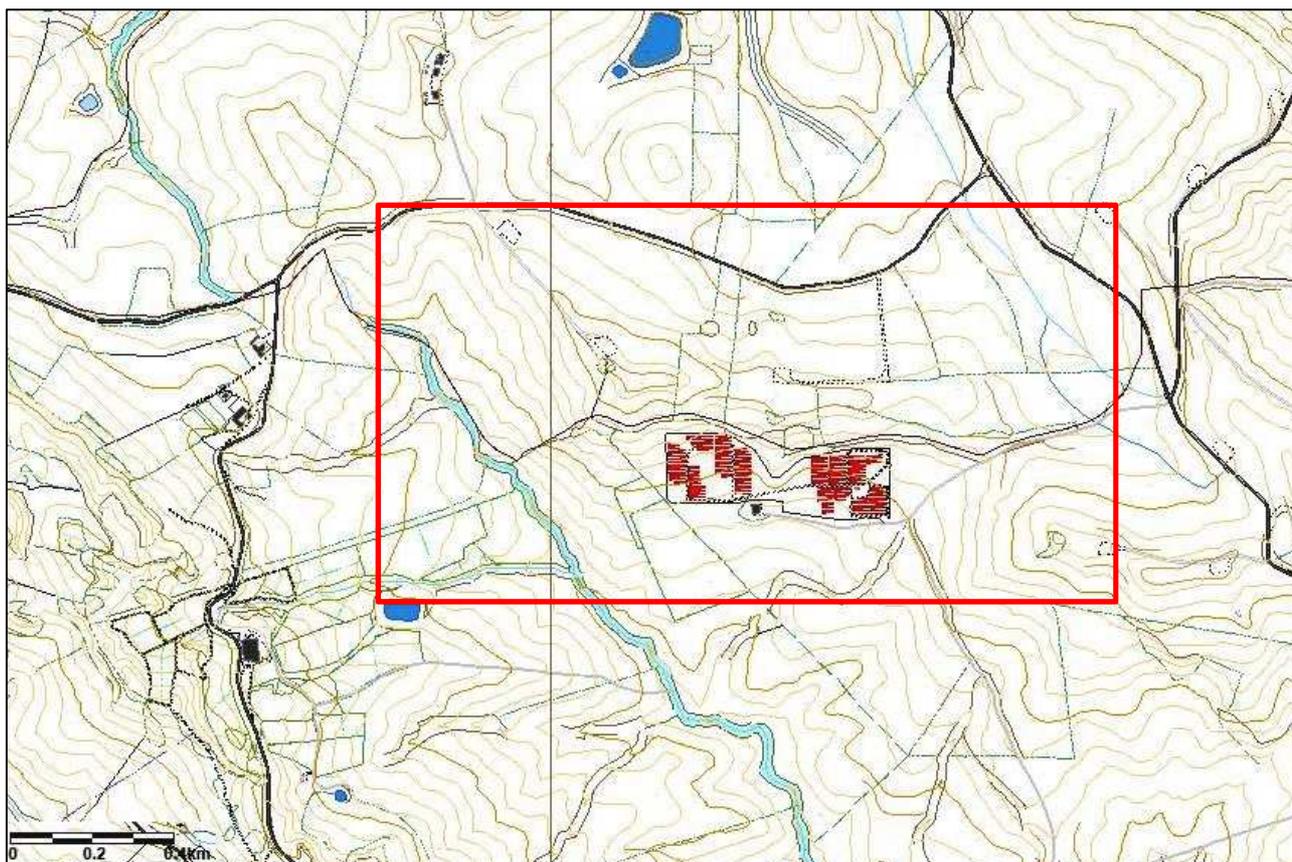
## STRALCIO CATASTALI INTERESSATI DAL PROGETTO



 Settore interessato al progetto

### ALLEGATO A2

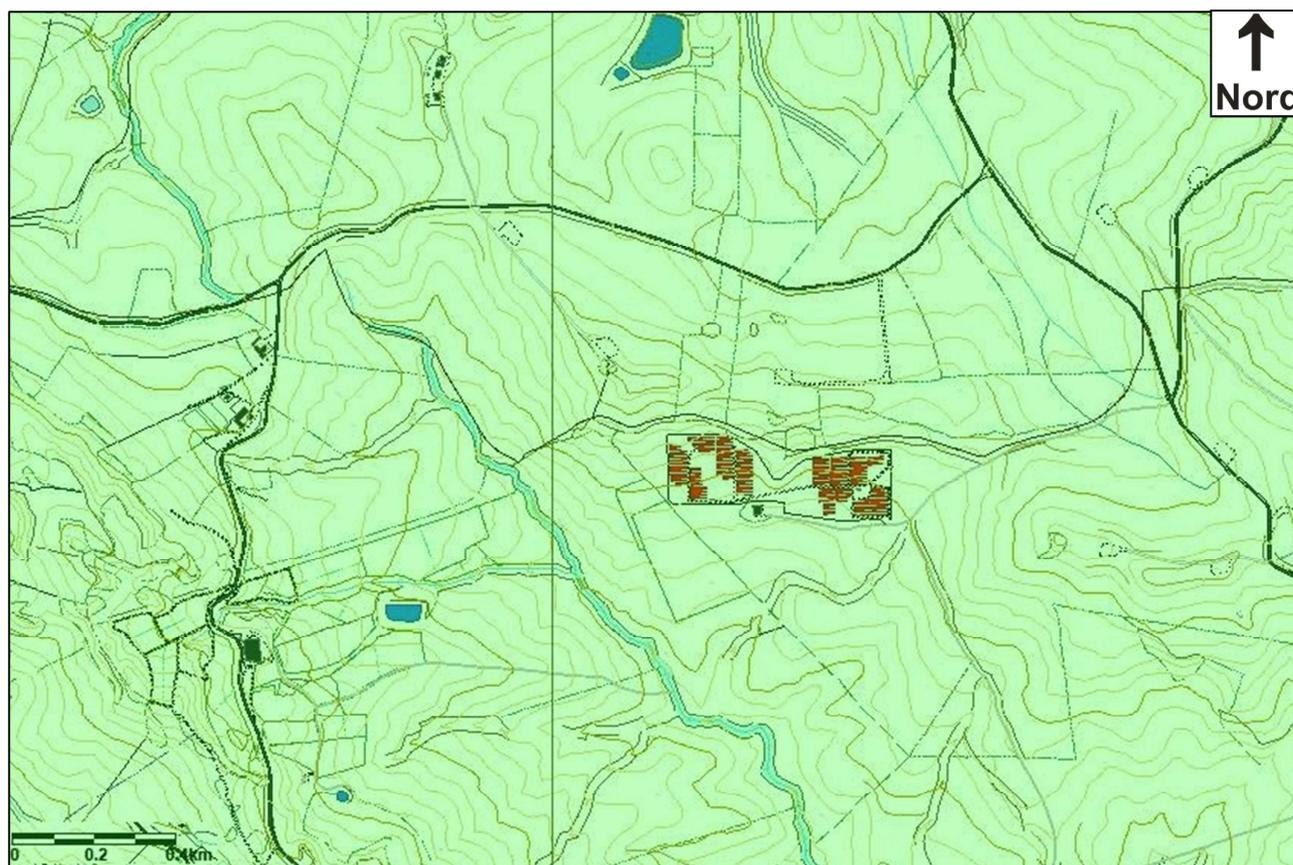
## STRALCIO CTR LAZIO – N° 621090 - 621100 SCALA IN ORIGINE 1:10000



AREA DI INTERESSE

### ALLEGATO A3

## CARTA GEOLOGICA DI DETTAGLIO



Area di interesse



Calcareniti

### ALLEGATO A4

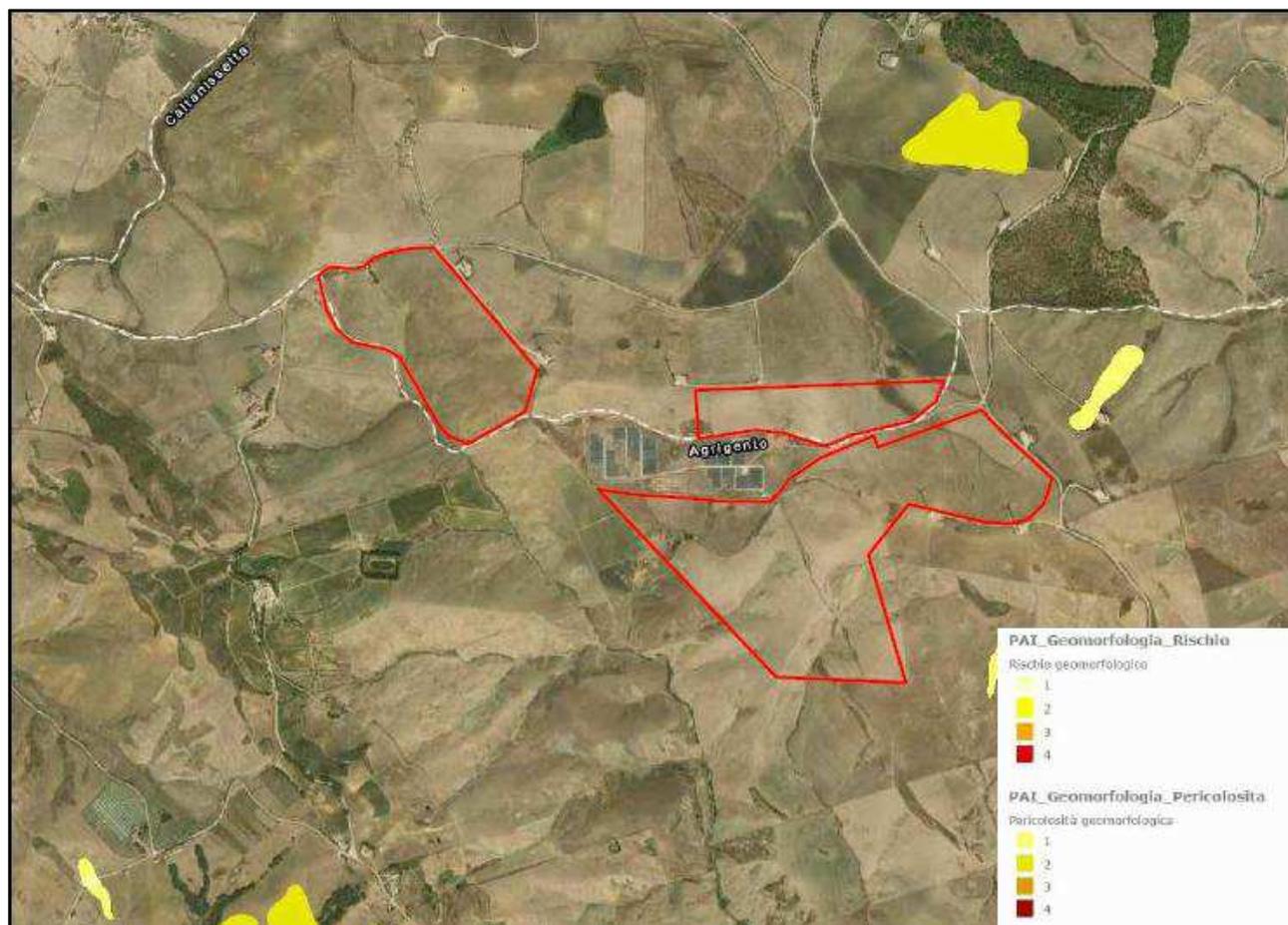
## VINCOLO IDROGEOLOGICO



 Area di interesse

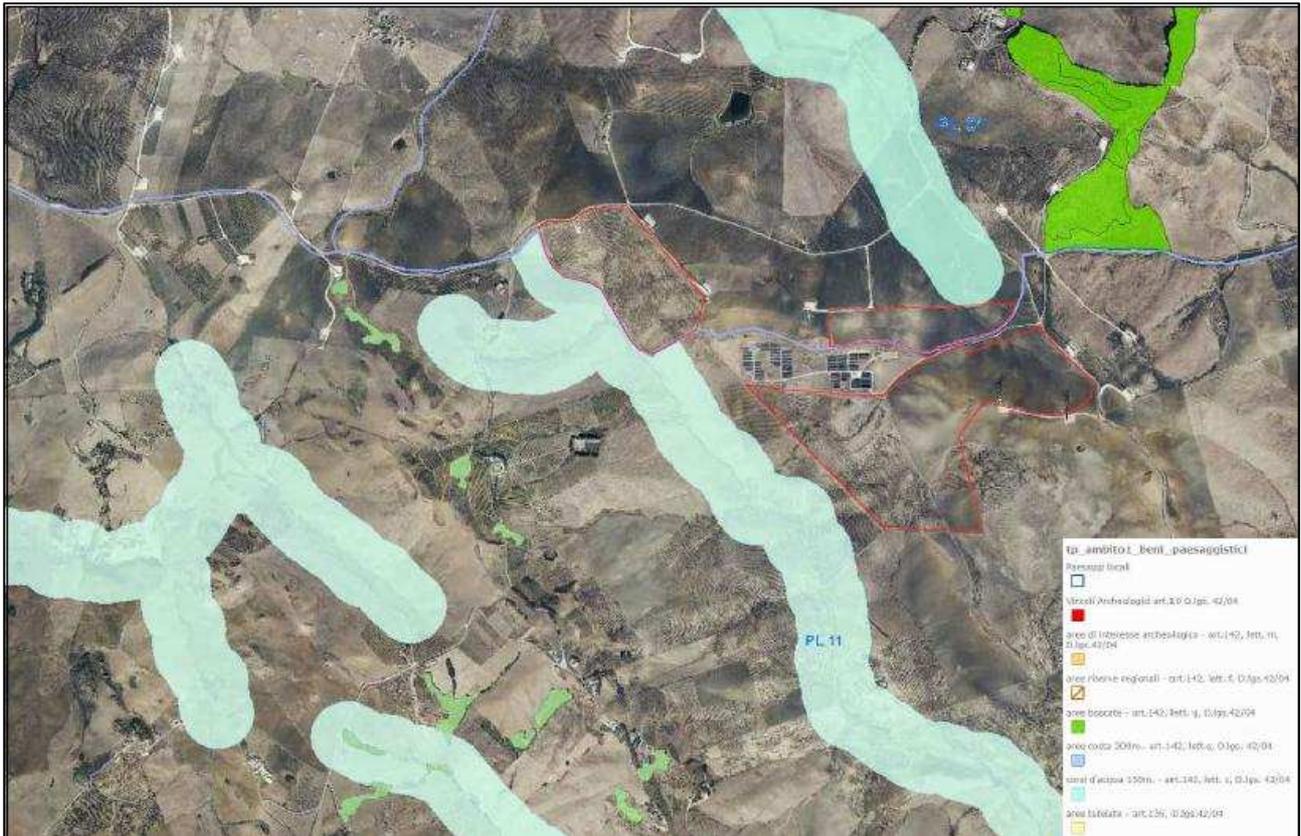
ALLEGATO A5

## STRALCIO PAI



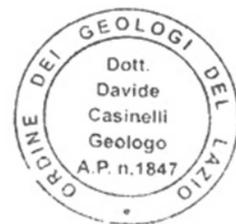
### ALLEGATO A6

# STRALCIO VINCOLI PAESAGGISTICI



Arpino 10/05/2022

Dott. Geologo  
 Davide Casinelli



ALLEGATO A7